MANUAL O GUIA DEL USUARIO

Elaborado por:

Nelson Orlando Zuluaga López
Claver de JesúsGómez

Universidad de San Buenaventura
Medellín Antioquia

2011

MANUAL DE USUARIO

PROTOTIPO DIDACTICO PLANTA CONTROL DE TEMPERATURA



BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Este prototipo representa una planta de proceso donde se manejanlíquidos calientes y se controla el nivel del líquido controlando la temperatura del mismo. Consta de una tanque de acero inoxidable con una capacidad máxima de 4 litros, un sensor de temperatura(PT-100) instalado en el tanque por medio de un termo pozo y conectado a su vez a un tablero donde están instalados todos los componentes eléctricos y electrónicos correspondientes a la alimentación o etapa de potencia y a la parte electrónica o de control.

Índice

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales o daños al equipo el usuario debe tener las precauciones básicas de seguridad según la normatividad vigente. Para instalar y poner en servicio el equipo se debe alimentar a 110 Voltios y 60 Hz, teniendo en cuenta el riesgo asociado a la operación de equipos eléctricos y procesos con temperaturas mayores a la del medio ambiente.

RECOMENDACIONES GENERALES:

- Conservar este manual en buen estado y en lugar asequible para que pueda ser consultado con facilidad en los casos que sea necesario.
- Leer con detenimiento este manual antes de operar o intervenir el equipo.
- Utilizar este equipo en espacios que cuenten techo buena iluminación y una adecuada ventilación.
- Se recomienda no instalar ni operar este equipo a la intemperie.
- No instalar el equipo en ambientes que puedan contar con la presencia de vapores corrosivos o inflamables.
- No utilizar el equipo para almacenar o calentar líquidos o sustancias toxicas o inflamables.
- Aunque se trata de un equipo portátil, por su peso y dimensiones se debe trasladar siempre entre dos personas para evitar daños y deterioro de los componentes y también lesiones a las personas.
- Siempre que el equipo se vaya a trasladar de un lugar a otro, se debe vaciar primero el líquido contenido en el interior del tanque.
- Para garantizar la funcionalidad del equipo y su eficiencia se debe realizar un mantenimiento de mínimo una vez al año.
- Antes de realizar cualquier mantenimiento, intervención o limpieza desconecte la alimentación del equipo de la red eléctrica.
- En los espacios de tiempo, en que no se esté haciendo uso del equipo, se debe desconectar la alimentación de la red eléctrica.
- Las personas que operen este equipo, deben tener cuidado en la manipulación del tanque y el calentador, ya que existe el riesgo de sufrir quemaduras.

INSTALACION:

La instalación del equipo es una tarea muy sencilla, sólo se requiere seguir de manera estricta y ordenada los siguientes pasos:

1. Colocar el equipo sobre una mesa o soporte firme, con una altura y espacio adecuados para la comodidad de los usuarios.

2. Se recomienda que el sitio donde se instale el equipo disponga de buena iluminación y ventilación.

3. Por ningún motivo se debe instalar ni operar este equipo en un lugar donde se almacenen combustibles ni sustancias tóxicas.

4. Tener cerca una toma a la energía de la red a 110V AC y 60 Hz.

5. Contar con un pc para correr la interfaz gráfica de LAB-VIEW.

6. Contar con un cable serial-USB y con el driver respectivo para que sea reconocido por el pc.

7. Disponer de un cable de alimentación estándar para 110V AC con sus terminales en buen estado.

8. Verificar que el cable del sensor de temperatura se encuentre en buen estado.

9. Confirmar todas las conexiones dentro del tablero de componentes eléctricos y electrónicos.

10. Verificar que las conexiones del elemento calefactor no se encuentren interrumpidas.

11. Antes de energizar el equipo se debe verificar que el tanque contenedor de líquido no presente ninguna fuga.

OPERACIÓN:

1. Verificar que todas las conexiones estén bien.

2. Confirmar que el nivel del líquido en el tanque esté mínimo 10 cm por encima del sensor de temperatura.

3. Abrir la aplicación de la interfaz gráfica de LAB-VIEW.

4. Encender el swiche totalizador ubicado en el tablero eléctrico para energizar el equipo.

5. Dar arranque desde el pulsador verde de inicio ubicado en el tablero o desde el pulsador virtual de inicio en el front-panel de la aplicación de LAB -VIEW.

6. En la interfaz gráfica de LAB-VIEW configurar el puerto de comunicación.

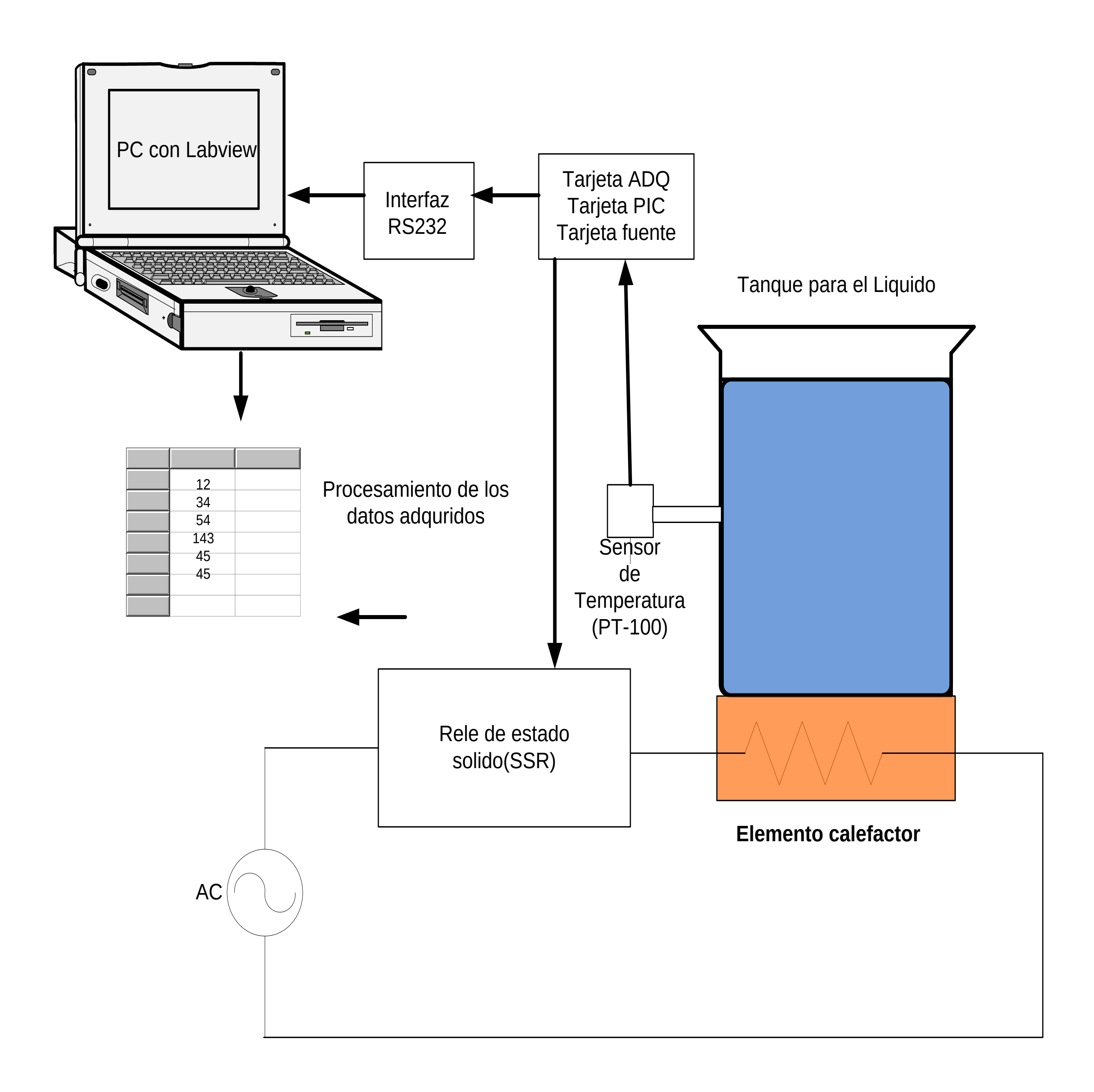
7. Verificar datos en el LCD ubicado en la parte superior del tablero eléctrico y en el front-panel de LAB-VIEW.

8. Apreciar el incremento de la temperatura en el calentador, en el tanque y ver como la indicación varia en el LCD y en el indicador gráfico de LAB-VIEW.

9. Observar también las variaciones que se presentan en las gráficas de tendencias en la aplicación de LAB-VIEW.

10. Comprobar inclusive como varían las tendencias y los valores de temperatura y set-point o referencia, al mover la perilla en el tablero eléctrico o al ingresar un nuevo valor en la interfaz gráfica de LAB-VIEW.

IDENTIFICACIÓN DE PARTES DEL SISTEMA



COMPONENTES

- PIC 18F4520 de montaje superficial que viene incluido en la tarjeta de entrenamiento marca NETUX (Ver anexo 4).
- Tarjeta de entrenamiento (Ver anexo 4).
- Tarjeta Fuente: con fuente dual de +12V y -12V, Puente wheastone y circuito de amplificación de señal con diodo ZENER de 5.1V a la salida con el fin de proteger el puerto del micro controlador.
- TRAFO regulador de voltaje de 1A y un primario para 110V, para la alimentación de la fuente dual, con salida por el secundario de 12VAC.
- Relé de estado sólido (SSR o fototriac) marca OPTEC (Ver anexo 5).
- Bornera de conexiones de potencia.
- Tablero de componentes eléctricos y electrónicos.
- PANEL FRONTAL DE TABLERO: LCD de 16 x 2
  Potenciómetro logarítmico de 1K
  Pulsador STOP
  Pulsador START
  Piloto STOP
  Piloto START
- Sensor de temperatura RTD PT-100 marca HERAUS de fabricación Alemana.(Ver anexos 1 y 2).
- Elemento calefactor (Resistencia de aluminio maquinada), con 750W de potencia.
- Alimentación a 110-120 Voltios AC.
- Suiche totalizador para aislar el equipo de la red cuando sea necesario.
- Cable serial-USB, para comunicar la tarjeta de adquisición de datos ubicada en el interior del tablero de control con el PC y la interfaz gráfica de LAB-VIEW.

CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO:

- **Sistema de control automático por software de interfaz gráfica.**
  Una vez que usted selecciona un valor de temperatura por medio de la perilla ubicada en el tablero eléctrico o en el panel frontal de la interfaz gráfica de LAB-VIEW.

- **Sistema de calentamiento por resistencia de aluminio de 750watios.**Esta resistencia se alimenta con 110 voltios AC y tiene contacto directo con la parte inferior del tanque de almacenamiento de acero inoxidable.

- **Sistema de regulación electrónica por PWM.**
  Regula el voltaje AC que le llega a la resistencia por medio de la señal de ancho de pulso, que llega al relé de estado sólido (SSR) cuya función principal es aislar y proteger la etapa de control de la etapa de potencia.

- **Simple modo de operación.**
  Con sólo pulsar el botón de inicio, color verde en el tablero de componentes o el botón virtual de inicio en la interfaz gráfica de LAB-VIEW, el control empieza a llevar la temperatura del líquido al valor de referencia o set point fijado con la perilla o en la interfaz gráfica.

- **Fácil instalación.**
  Para su instalación sólo es necesario contar con un cable de alimentación convencional, una toma a 110V de la red y una mesa donde se pueda colocar el equipo.

- **Fácil de transportar.**
  El equipo es portátil, se puede trasladar de un sitio a otro entre dos personas y si es necesario se puede desmontar el tanque para transportarlo en algún tipo de vehículo con mayor comodidad**.**

ESPECIFICACIONES TECNICAS

DESCRIPCION	DATOS	MATERIAL
Alimentación	110V AC	NA
Dimensiones del equipo ensamblado	70cm x 30cm x 50cm	Acero inoxidable
Peso	25 Kg	NA
Capacidad máxima del tanque	4 litros	Acero inoxidable
Método de control	P.I.D con PWM	NA
Rango de temperatura controlada	21 ºC A 100 ºC	NA
Elemento calefactor	75W	Aluminio
Sensor de temperatura	R T D PT-100 4” de longitud	Platino, Acero inoxidable
LCD	2 (filas) x 16 (caracteres)	ESTANDAR COMERCIAL
Fuente de alimentación del sistema de control	Fuente dual +12V y -12V	NA
Perilla de para variar temperatura de referencia	Potenciómetro logarítmico de 1K	ESTANDAR COMERCIAL
Transformador regulador Para la fuente dual	110V AC-1A- Salida de 12V 0 12V AC	ESTANDAR COMERCIAL

ANEXOS

Anexo1

TABLA DE EQUIVALENCIAS RTD-PT100 MARCA HERAUS.

-50	80.25	79.85	79.45	79.06	78.66	78.26	77.86	77.46	77.06	76.66
-40	84.22	83.83	83.43	83.03	82.64	82.24	81.84	81.44	81.05	80.65
-30	88.18	87.79	87.39	87.00	86.60	86.21	85.81	85.41	85.02	84.62
-20	92.13	91.74	91.35	90.95	90.56	90.16	89.77	89.37	88.98	88.58
-10	96.07	95.68	95.29	94.89	94.50	94.11	93.71	93.32	92.92	92.53
0	100.00	99.61	99.22	98.82	98.43	98.04	97.65	97.25	96.86	96.47
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.41
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.74	110.12	110.51	110.90	111.29
30	111.67	112.06	112.45	112.84	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.16
40	115.54	115.93	116.32	116.70	117.09	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.48	122.86
60	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69
70	127.07	127.46	127.84	128.22	128.60	128.99	129.37	129.75	130.13	130.51
80	130.89	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.56	133.94	134.32
90	134.70	135.08	135.46	135.84	136.22	136.60	136.98	137.36	137.74	138.12
100	138.50	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.77	141.15	141.53	141.91
110	142.29	142.67	143.04	143.42	143.80	144.18	144.55	144.93	145.31	145.69
120	146.06	146.44	146.82	147.19	147.57	147.95	148.32	148.70	149.07	149.45
130	149.83	150.20	150.58	150.95	151.33	151.70	152.08	152.45	152.83	153.20
140	153.58	153.95	154.33	154.70	155.08	155.45	155.83	156.20	156.57	156.95
150	157.32	157.69	158.07	158.44	158.81	159.19	159.56	159.93	160.30	160.68
160	161.05	161.42	161.79	162.16	162.53	162.91	163.28	163.65	164.02	164.39
170	164.76	165.13	165.50	165.88	166.25	166.62	166.99	167.36	167.73	168.10
180	168.47	168.84	169.21	169.58	169.95	170.31	170.68	171.05	171.42	171.79
190	172.16	172.53	172.90	173.26	173.63	174.00	174.37	174.74	175.10	175.47
200	175.84	176.21	176.58	176.94	177.31	177.68	178.04	178.41	178.78	179.14
210	179.51	179.88	180.24	180.61	180.98	181.34	181.71	182.07	182.44	182.81
220	183.17	183.54	183.90	184.27	184.63	185.00	185.36	185.73	186.09	186.45
230	186.82	187.18	187.55	187.91	188.27	188.64	189.00	189.37	189.73	190.09
240	190.46	190.82	191.18	191.54	191.91	192.27	192.63	192.99	193.36	193.72
250	194.08	194.44	194.80	195.17	195.53	195.89	196.25	196.61	196.97	197.33
260	197.69	198.05	198.41	198.77	199.14	199.50	199.86	200.22	200.58	200.94
270	201.29	201.65	202.01	202.37	202.73	203.09	203.45	203.81	204.17	204.53
280	204.88	205.24	205.60	205.96	206.32	206.68	207.03	207.39	207.75	208.11
290	208.46	208.82	209.18	209.53	209.89	210.25	210.60	210.96	211.32	211.67

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
300	212.03	212.39	212.74	213.10	213.45	213.81	214.16	214.52	214.88	215.23
310	215.59	215.94	216.29	216.65	217.00	217.36	217.71	218.07	218.42	218.77
320	219.13	219.48	219.84	220.19	220.54	220.90	221.25	221.60	221.96	222.31
330	222.66	223.01	223.37	223.72	224.07	224.42	224.77	225.13	225.48	225.83
340	226.18	226.53	226.88	227.24	227.59	227.94	228.29	228.64	228.99	229.34
350	229.69	230.04	230.39	230.74	231.09	231.44	231.79	232.14	232.49	232.84
360	233.19	233.54	233.89	234.23	234.58	234.93	235.28	235.63	235.98	236.32
370	236.67	237.02	237.37	237.72	238.06	238.41	238.76	239.11	239.45	239.80
380	240.15	240.49	240.84	241.19	241.53	241.88	242.23	242.57	242.92	243.26
390	243.61	243.95	244.30	244.65	244.99	245.34	245.68	246.03	246.37	246.72
400	247.06	247.40	247.75	248.09	248.44	248.78	249.12	249.47	249.81	250.16
410	250.50	250.84	251.19	251.53	251.87	252.21	252.56	252.90	253.24	253.58
420	253.93	254.27	254.61	254.95	255.29	255.64	255.98	256.32	256.66	257.00
430	257.34	257.68	258.02	258.37	258.71	259.05	259.39	259.73	260.07	260.41
440	260.75	261.09	261.43	261.77	262.11	262.45	262.78	263.12	263.46	263.80
450	264.14	264.48	264.82	265.16	265.49	265.83	266.17	266.51	266.85	267.18
460	267.52	267.86	268.20	268.53	268.87	269.21	269.54	269.88	270.22	270.55
470	270.89	271.23	271.56	271.90	272.24	272.57	272.91	273.24	273.58	273.91
480	274.25	274.58	274.92	275.25	275.59	275.92	276.26	276.59	276.93	277.26
490	277.60	277.93	278.26	278.60	278.93	279.26	279.60	279.93	280.26	280.60
500	280.93	281.26	281.60	281.93	282.26	282.59	282.93	283.26	283.59	283.92
510	284.25	284.58	284.92	285.25	285.58	285.91	286.24	286.57	286.90	287.23
520	287.56	287.90	288.23	288.56	288.89	289.22	289.55	289.88	290.21	290.54
530	290.86	291.19	291.52	291.85	292.18	292.51	292.84	293.17	293.50	293.82
540	294.15	294.48	294.81	295.14	295.47	295.79	296.12	296.45	296.78	297.10
550	297.43	297.76	298.08	298.41	298.74	299.07	299.39	299.72	300.04	300.37
560	300.70	301.02	301.35	301.68	302.00	302.33	302.65	302.98	303.30	303.63
570	303.95	304.28	304.60	304.93	305.25	305.58	305.90	306.22	306.55	306.87
580	307.20	307.52	307.84	308.17	308.49	308.81	309.14	309.46	309.78	310.11
590	310.43	310.75	311.07	311.40	311.72	312.04	312.36	312.68	313.01	313.33
600	313.65	313.97	314.29	314.61	314.93	315.26	315.58	315.90	316.22	316.54
610	316.86	317.18	317.50	317.82	318.14	318.46	318.78	319.10	319.41	319.73
620	320.05	320.37	320.69	321.01	321.33	321.65	321.96	322.28	322.60	322.92
630	323.24	323.55	323.87	324.19	324.51	324.82	325.14	325.46	325.78	326.09
640	326.41	326.73	327.04	327.36	327.67	327.99	328.31	328.62	328.94	329.25
650	329.57	329.89	330.20	330.52	330.83	331.15	331.46	331.78	332.09	332.41

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
660	332.72	333.04	333.35	333.66	333.98	334.29	334.61	334.92	335.23	335.55
670	335.86	336.17	336.49	336.80	337.11	337.43	337.74	338.05	338.36	338.68
680	338.99	339.30	339.61	339.92	340.24	340.55	340.86	341.17	341.48	341.79
690	342.11	342.42	342.73	343.04	343.35	343.66	343.97	344.28	344.59	344.90
700	345.21	345.52	345.83	346.14	346.45	346.76	347.07	347.38	347.68	347.99
710	348.30	348.61	348.92	349.23	349.53	349.84	350.15	350.46	350.77	351.07
720	351.38	351.69	352.00	352.30	352.61	352.92	353.22	353.53	353.84	354.14
730	354.45	354.75	355.06	355.37	355.67	355.98	356.28	356.59	356.89	357.20
740	357.51	357.81	358.12	358.42	358.72	359.03	359.33	359.64	359.94	360.25
750	360.55	360.85	361.16	361.46	361.77	362.07	362.37	362.68	362.98	363.28
760	363.59	363.89	364.19	364.49	364.80	365.10	365.40	365.70	366.01	366.31
770	366.61	366.91	367.21	367.51	367.81	368.12	368.42	368.72	369.02	369.32
780	369.62	369.92	370.22	370.52	370.82	371.12	371.42	371.72	372.02	372.32
790	372.62	372.92	373.22	373.52	373.82	374.12	374.42	374.71	375.01	375.31
800	375.61	375.91	376.21	376.50	376.80	377.10	377.40	377.70	377.99	378.29
810	378.59	378.88	379.18	379.48	379.77	380.07	380.37	380.66	380.96	381.26
820	381.55	381.85	382.14	382.44	382.74	383.03	383.33	383.62	383.92	384.21
830	384.51	384.80	385.10	385.39	385.69	385.98	386.27	386.57	386.86	387.16
840	387.45	387.74	388.04	388.33	388.62	388.92	389.21	389.50	389.79	390.09

Anexo 2



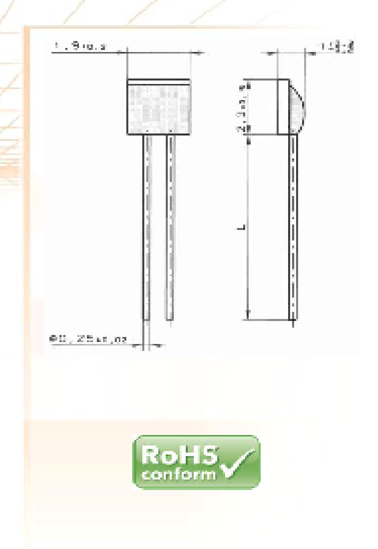
Platinum Resistance Temperature Detector L 220

L series PRTDs are designed for large volume applications where long term stability, interchangeability and accuracy over a large temperature range are vital. Typical applications are Automotive, White goods, HVAC, Energy management, Medical and Industrial equipment.

Nominal Resistance R0	Tolerance DIN EN 60751 1996-07	Tolerance DIN EN 60751 2009-05	Order Number Plastic Box
100 Ohm at 0°C	Class 1/3 B Class A Class B	F 0,1 F 0,15 F 0,3	32 207 588 32 207 584 32 207 400
1000 Ohm at 0°C	Class B	F 0,3	32 207 733

The measuring point for the nominal resistance is defined at 8mm from the end of the sensor body.

Specification	DIN EN 60751 (according to IEC 751)
Temperature range	-50°C to +400°C (continuous operation) Tolerance Class B: -50°C to +400°C Tolerance Class A: -50°C to +300°C Tolerance Class 1/3 B: 0°C to +150°C
Temperature coefficient	TC = 3850 ppm/K
Leads	AgPd- wire
Lead lengths (L)	10mm ±1mm
Long-term stability	max. R_0-drift 0.04% after 1000 h at 400°C
Vibration resistance	at least 40g acceleration at 10 to 2000 Hz, depends on installation
Shock resistance	at least 100g acceleration with 8ms half sine wave, depends on installation
Environmental conditions	unhoused for dry environments only
Insulation resistance	> 100 MΩ at 20°C; > 2 MΩ at 400°C
Self heating	0.4 K/mW at 0°C
Response time	water current (v= 0.4 m/s): $t_{0.5}$ = 0.06s, $t_{0.9}$ = 0.20s air stream (v= 2 m/s): $t_{0.5}$ = 3.0s, $t_{0.9}$ = 13.0s
Measuring current	100Ω: 0.3 to 1.0mA 1000Ω: 0.1 to 0.3mA (self heating has to be considered)
Note	Other tolerances, values of resistance and wire lengths are available on request.



Heraeus Sensor Technology GmbH, Reinhard- Heraeus- Ring 23, 63801 Kleinostheim, Germany
Phone: +49 (0) 6181/35-8098, Fax +49 (0)6181/35-8101, E-Mail: info.HSND@Heraeus.com Web: www.heraeus-sensor-technology.com

Name of document: 30910004 Index B
Status: 06/2010

Anexo 3

Datashee del circuito integrado AD620



Low Cost, Low Power Instrumentation Amplifier

AD620

FEATURES
EASY TO USE
Gain Set with One External Resistor
(Gain Range 1 to 1000)
Wide Power Supply Range (±2.3 V to ±18 V)
Higher Performance than Three Op Amp IA Designs
Available in 8-Lead DIP and SOIC Packaging
Low Power, 1.3 mA max Supply Current

EXCELLENT DC PERFORMANCE ("B GRADE")
50 µV max, Input Offset Voltage
0.6 µV/°C max, Input Offset Drift
1.0 nA max, Input Bias Current
100 dB min Common-Mode Rejection Ratio (G = 10)

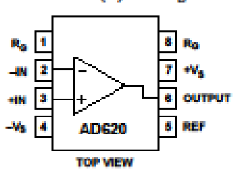
LOW NOISE
9 nV/√Hz, @ 1 kHz, Input Voltage Noise
0.28 µV p-p Noise (0.1 Hz to 10 Hz)

EXCELLENT AC SPECIFICATIONS
120 kHz Bandwidth (G = 100)
15 µs Settling Time to 0.01%

APPLICATIONS
Weigh Scales
ECG and Medical Instrumentation
Transducer Interface
Data Acquisition Systems
Industrial Process Controls
Battery Powered and Portable Equipment

CONNECTION DIAGRAM

8-Lead Plastic Mini-DIP (N), Cerdip (Q) and SOIC (R) Packages



PRODUCT DESCRIPTION

The AD620 is a low cost, high accuracy instrumentation amplifier that requires only one external resistor to set gains of 1 to 1000. Furthermore, the AD620 features 8-lead SOIC and DIP packaging that is smaller than discrete designs, and offers lower power (only 1.3 mA max supply current), making it a good fit for battery powered, portable (or remote) applications.

The AD620, with its high accuracy of 40 ppm maximum nonlinearity, low offset voltage of 50 µV max and offset drift of 0.6 µV/°C max, is ideal for use in precision data acquisition systems, such as weigh scales and transducer interfaces. Furthermore, the low noise, low input bias current, and low power of the AD620 make it well suited for medical applications such as ECG and noninvasive blood pressure monitors.

The low input bias current of 1.0 nA max is made possible with the use of Superβeta processing in the input stage. The AD620 works well as a preamplifier due to its low input voltage noise of 9 nV/√Hz at 1 kHz, 0.28 µV p-p in the 0.1 Hz to 10 Hz band, 0.1 pA/√Hz input current noise. Also, the AD620 is well suited for multiplexed applications with its settling time of 15 µs to 0.01% and its cost is low enough to enable designs with one in-amp per channel.

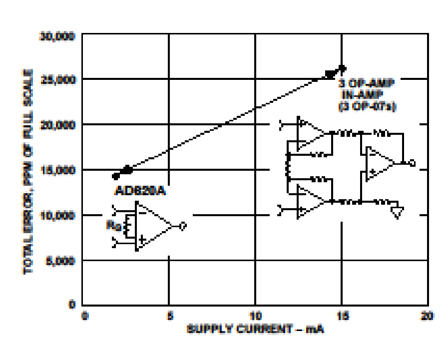


Figure 1. Three Op Amp IA Designs vs. AD620

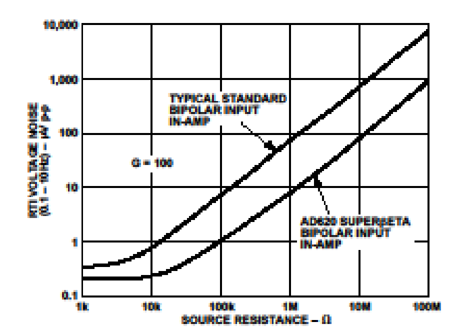


Figure 2. Total Voltage Noise vs. Source Resistance

REV. E

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781/329-4700 World Wide Web Site: http://www.analog.com
Fax: 781/326-8703

Anexo 4

Catálogo de la tarjeta de entrenamiento 4420 NETUX



NOTA: Se debe hacer doble clic en el ícono de pdf para abrir el instructivo.

Anexo 5

Relé de estado sólido (SSR)



Anexo 6

Plano electrónico tesis



NOTA: Se debe hacer doble clic en el ícono de pdf para ver el contenido.